

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 06178460 A

(43) Date of publication of application: 24.06.94

(51) Int. Cl.

H02J 7/34

(21) Application number: 04331677

(22) Date of filing: 11.12.92

(71) Applicant: HITACHI LTD

(72) Inventor:  
BABA TSUNEO  
KINO JIRO  
IGARASHI TSUKASA

## (54) CHARGING CONTROL CIRCUIT FOR BATTERY

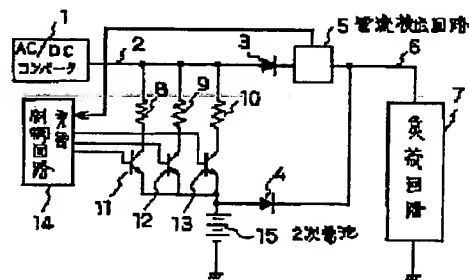
low costs.

## (57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&amp;Japio

PURPOSE: To achieve that the circuit is provided with a function which can simultaneously supply a current to both a battery and a load circuit by a method wherein a charging current to a secondary battery is controlled according to the difference between a current value supplied to a load from an AC/DC converter and a current value which can be output from the AC/DC converter.

CONSTITUTION: An AC/DC converter 1 supplies a current to a secondary battery 15 and a load circuit 7. At this time, the current supplied to the load circuit 7 from the AC/DC converter 1 is detected by a current detection circuit 5, the current which has been detected is compared with the maximum output current of the AC/DC converter 1 at a charging control circuit 14, and a charging current to the secondary battery 15 is controlled according to the difference. Consequently, the maximum charging current which can be output from the AC/DC converter 1 can be set to a value which is larger out of the maximum load current of the load circuit 7 and the maximum charging current of the secondary battery 15. Thereby, the AC/DC converter 1 can be constituted to be small-sized, lightweight and at



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-178460

(43)公開日 平成6年(1994)6月24日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 2 J 7/34

識別記号

庁内整理番号

C 9060-5G

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-331677  
 (22)出願日 平成4年(1992)12月11日

(71)出願人 000005108  
 株式会社日立製作所  
 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地  
 (72)発明者 馬場 恒男  
 愛知県尾張旭市晴丘町池上1番地 株式会  
 社日立製作所オフィスシステム事業部内  
 (72)発明者 木野 二郎  
 愛知県尾張旭市晴丘町池上1番地 株式会  
 社日立製作所オフィスシステム事業部内  
 (72)発明者 五十嵐 司  
 愛知県尾張旭市晴丘町池上1番地 株式会  
 社日立製作所オフィスシステム事業部内  
 (74)代理人 弁理士 秋本 正実

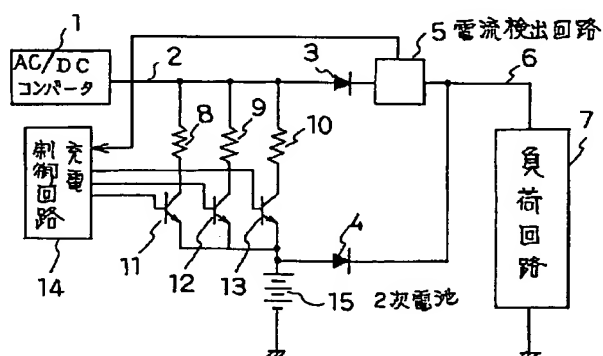
(54)【発明の名称】 電池の充電制御回路

(57)【要約】

【目的】2次電池と負荷回路の両方に同時に電流を供給する機能を有し、かつ小型、軽量、安価に構成できるAC/DCコンバータを備えた電池の充電制御回路を提供すること。

【構成】AC/DCコンバータから電流が供給されているとき、AC/DCコンバータから負荷回路に供給される電流値を検出し、または負荷回路の消費電力低減モードへの移行を監視して、AC/DCコンバータの出力電流の余裕度に応じて、2次電池の充電電流を制御する。

【図1】



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】AC/DCコンバータと、少なくとも1つの負荷回路と、負荷回路に電流を供給する充電可能な2次電池と、AC/DCコンバータから負荷回路に供給されている電流値を検出し、検出された電流値とAC/DCコンバータから出力可能な電流値との差を取り、その値に応じて2次電池への充電電流を制御する充電制御手段とを備えたことを特徴とする電池の充電制御回路。

【請求項2】前記AC/DCコンバータの出力可能な最大電流は、負荷回路の最大負荷電流又は2次電池の最大充電電流のうち、大きい方であることを特徴とする請求項1記載の電池の充電制御回路。

【請求項3】AC/DCコンバータと、消費電力低減モードに移行可能で、かつ消費電力低減モードに移行したとき信号を出力するように形成された少なくとも1つの負荷回路と、負荷回路に電流を供給する充電可能な2次電池と、上記信号に応じてAC/DCコンバータから供給される2次電池への充電電流を制御する充電制御手段とを備えたことを特徴とする電池の充電制御回路。

【請求項4】前記AC/DCコンバータの出力可能な最大電流は、負荷回路の最大負荷電流又は2次電池の最大充電電流のうち、大きい方であることを特徴とする請求項3記載の電池の充電制御回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は電池の充電制御回路にかかり、さらに詳しくは一方においてAC/DCコンバータから出力される電流を負荷に供給し、他方においてAC/DCコンバータから出力される電流を電池に供給して充電するのに好適な電池の充電制御回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来技術においては、特開昭63-3626号公報、特開昭61-266032号公報等に記載されているように、AC/DCコンバータから出力される電流を負荷回路に供給するときは、AC/DCコンバータと電池を切り離し、逆にAC/DCコンバータから出力される電流を電池に供給して充電するときは、AC/DCコンバータから負荷回路を切り離すようにしていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記従来技術においては、AC/DCコンバータが電池または負荷回路のどちらか一方に電流を供給する構成を有している。したがって、AC/DCコンバータとしては、電池への最大充電電流または負荷回路への最大負荷電流のうち、大きい方の電流を供給する能力を持てば良く、AC/DCコンバータを小型、軽量、安価に構成することができる。

【0004】しかし、最近の使用用途では、携帯用コンピュータの様にAC/DCコンバータから同時に充電電流と負荷電流の両方を供給し、内蔵する電池を充電する

使い方が多くなってきている。このような用途では、AC/DCコンバータは電池と負荷回路の両方に電流を供給する能力を持たなければならず、大容量のAC/DCコンバータが必要となり、AC/DCコンバータを小型、軽量、安価に作ることができなかった。

【0005】本発明は、このような従来技術の問題点を解決するために成されたもので、電池と負荷回路の両方に同時に電流を供給する機能を有し、かつ小型、軽量、安価に構成できるAC/DCコンバータを備えた電池の充電制御回路を提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】また、本発明の第1の電池の充電制御回路は、AC/DCコンバータと、少なくとも1つの負荷回路と、負荷回路に電流を供給する充電可能な2次電池と、AC/DCコンバータから負荷回路に供給されている電流値を検出し、検出された電流値とAC/DCコンバータから出力可能な電流値との差を取り、その値に応じて2次電池への充電電流を制御する充電制御手段とを備えたことを特徴としている。

【0007】また、本発明の第2の電池の充電制御回路は、AC/DCコンバータと、消費電力低減モードに移行可能で、かつ消費電力低減モードに移行したとき信号を出力するように形成された少なくとも1つの負荷回路と、負荷回路に電流を供給する充電可能な2次電池と、上記信号に応じてAC/DCコンバータから供給される2次電池への充電電流を制御する充電制御手段とを備えたことを特徴としている。

## 【0008】

【作用】本発明の第1の電池の充電制御回路によれば、AC/DCコンバータは2次電池と負荷回路に電流を供給する。この時、AC/DCコンバータから負荷回路に供給される電流を検出し、AC/DCコンバータの最大出力電流と比較し、その差に応じて2次電池への充電電流を制御する。したがって、AC/DCコンバータの出力可能な最大電流を負荷回路の最大負荷電流又は2次電池の最大充電電流のうち大きい方に設定することができ、AC/DCコンバータを小型、軽量、安価に構成することができる。

【0009】また、本発明の第2の電池の充電制御回路によれば、負荷回路から出力される消費電力低減モードに入ったことを知らせる信号に応じて、充電制御手段が2次電池への充電電流を制御する。したがって、AC/DCコンバータの出力可能な最大電流を負荷回路の最大負荷電流又は2次電池の最大充電電流のうち大きい方に設定することができ、AC/DCコンバータを小型、軽量、安価に構成することができる。

## 【0010】

【実施例】次に本発明の実施例について説明する。図1は本発明の第1の実施例を示す回路図であり、1はAC/DCコンバータ、2は入力側電源供給ライン、3、4

は逆流防止用ダイオード、5は負荷電流の電流変動を検出する電流検出回路、6は負荷側電源供給ライン、7は負荷回路、8、9、10は2次電池の充電電流を制御する充電電流制御用抵抗、11、12、13は2次電池の充電電流をオン／オフする充電制御用トランジスタ、14は充電制御用トランジスタ11、12、13を制御する充電制御回路、15は2次電池である。ここで、AC／DCコンバータ1は、着脱可能に構成してもよいし、充電制御回路に内蔵するように構成しても良い。

【0011】次に、上記第1の実施例の動作について説明する。AC／DCコンバータ1から電流が供給されているとき、負荷電流はAC／DCコンバータ1から入力側電源供給ライン2とダイオード3と電流検出回路5と負荷側電源供給ライン6を通して、負荷回路7に供給される。電流検出回路5は前記負荷電流を常時監視しており、負荷回路7の動作状態による負荷電流の電流変動を充電制御回路14に伝える。充電制御回路14は、電流検出回路5から伝えられた負荷電流の電流値とAC／DCコンバータ1の電流供給能力を比較し、AC／DCコンバータ1の電流供給能力に余裕があるときは、その余裕度に応じて、充電制御用トランジスタ11、12、13の内のいずれか1つ、または充電制御用トランジスタ11、12、13を適宜組み合わせでオンし、充電電流を流して2次電池15を充電させる。したがって、充電電流制御用抵抗8、9、10と充電制御用トランジスタ11、12、13からなる電池充電回路は、トランジスタ11、12、13を適宜選択してオンさせることにより、種々な充電電流値を取ることができる。

【0012】ここで、負荷回路7の取る抵抗値の範囲に応じて、抵抗8、9、10等の値を適宜設定することにより、例えば負荷回路7の抵抗が瞬時に大きくなり、大きな負荷電流が要求される場合、2次電池15からダイオード4を介して不足する負荷電流を供給することなく、AC／DCコンバータ1からダイオード3と電流検出回路5を介して供給することができる。これにより、電流検出回路5は、AC／DCコンバータ1から負荷回路7に供給される電流を正確に検出することができ、2次電池15にはAC／DCコンバータ1からの余剰電流が供給されることになる。

【0013】なお、AC／DCコンバータ1が接続されていないとき、またはAC／DCコンバータ1から電流が供給されていないとき、負荷電流はダイオード4と負荷側電源供給ライン6を通して負荷回路7に供給される。また、上記第1の実施例において、言うまでもなく、負荷回路7は複数個存在しても良い。

【0014】次に、本発明の第2の実施例について説明する。図2は本発明の第2の実施例を示す回路図であり、21は負荷回路7に流れる電流を検出する電流検出抵抗、22はアナログ／デジタルコンバータ（以下A／Dコンと略す）付きマイコン、23は2次電池15に

流れる電流を制御する抵抗、24は2次電池15に流れる電流を制御するトランジスタ、25はオペアンプ、26は2次電池15の温度を検出するサーミスタである。なお、図2において、図1に示す第1の実施例と同一部分には、同一符号を付している。

【0015】次に、上記第2の実施例の動作について説明する。A／Dコン付きマイコン22は、電流検出抵抗21の両端の電圧を常時測定して、負荷回路7に流れる負荷電流の電流値を検出する。次に、A／Dコン付きマイコン22は、検出した負荷電流の電流値とAC／DCコンバータ1の電流供給能力との比較をおこない、AC／DCコンバータ1の電流供給能力に余裕があるとき、その余剰電流を2次電池15の充電電流とするように、オペアンプ25に信号を送信する。オペアンプ25は、A／Dコン付きマイコン22から送信された信号に従って、トランジスタ24のベース電流を変化させ、前記充電電流が流れるようにする。

【0016】ここで、A／Dコン付きマイコン22は、前記充電電流と電池の最大許容充電電流との比較も行っており、前記充電電流が電池の最大許容充電電流を超えるようなときは、電池の最大許容充電電流の値を2次電池15の充電電流とするようオペアンプ25に信号を送信する。

【0017】また、A／Dコン付きマイコン22は、2次電池15の電圧とサーミスタ26により2次電池15の温度を検出しており、前記電圧または温度が一定限度に達したとき、2次電池の充電を中止するようオペアンプ25に信号を送信する。なお、上記第2の実施例において、電流検出抵抗21の代わりに、コイルを用いて負荷回路7に流れる負荷電流を検出しても良い。その他動作については、前記した第1の実施例と同じであるため説明を省略する。

【0018】次に、本発明の第3の実施例について説明する。図3は、本発明の第3の実施例を示す回路図であり、16は負荷ユニット17～20の動作を監視する動作ユニット監視回路、17、18、19、20は活動していないときに消費電力低減モードに移り、かつ該モードに移行したことをモード信号として出力する機能を有する負荷ユニットである。なお、図3に示す第3の実施例において、図1に示す第1の実施例と同一部分には同一符号を付してその説明を省略する。

【0019】次に、上記第3の実施例の動作について説明する。動作ユニット監視回路16は、負荷ユニット17～20の動作を監視し、電力低減モードとなる負荷ユニットが発生した時、消費電力低減モードに移った負荷ユニットの電流低減分に応じて充電制御用トランジスタ11、12、13のいずれかをオンさせ、または充電制御用トランジスタ11、12、13を適宜組み合わせでオンし、充電電流を流して2次電池を充電させる。なお、その他動作については第1の実施例と同じであるた

め省略する。

【0020】第3の実施例は、携帯用コンピュータ等に適用できる。すなわち、最近の携帯用コンピュータは、2次電池での動作時間を長くさせるため使用しない負荷ユニットの消費電流を小さくする工夫をしている。携帯用コンピュータの通常の使用状態では、全部の負荷ユニットが長時間動作していることがほとんど無いため、AC/DCコンバータの電流供給能力に余裕が発生する。したがって、AC/DCコンバータの供給能力の余裕分で内蔵する2次電池を十分に充電することができる。

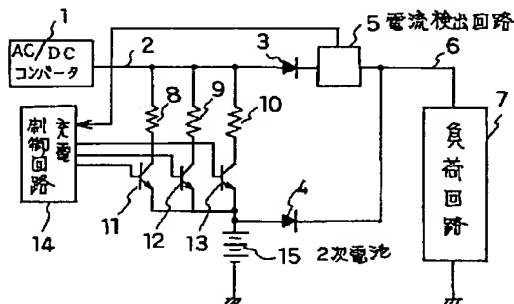
【0021】以上説明したように、上記第1～第3の実施例によれば、AC/DCコンバータとしては、電流供給能力として、最大負荷電流または最大充電電流のうち、いずれか大きい方の電流供給能力を持つだけで（通常は、最大負荷電流>最大充電電流）、負荷回路と2次電池の両方に同時に電流を供給することができる。したがって、最大負荷電流と最大充電電流を加算した電流を供給可能な、大容量のAC/DCコンバータを用いる必要がなくなり、電流供給能力の小さい、小型、軽量、安価に構成できるAC/DCコンバータを用いることができる。

【0022】

\*

【図1】

【図1】



\*【発明の効果】本発明によれば、AC/DCコンバータの最大出力電流は、負荷回路の最大負荷電流又は2次電池の最大充電電流のうち、大きい方であれば良いため、AC/DCコンバータを小型、軽量、安価に作ることができる効果があり、また負荷回路を使いながらも2次電池を充電することができるという効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す回路図。

【図2】本発明の第2の実施例を示す回路図。

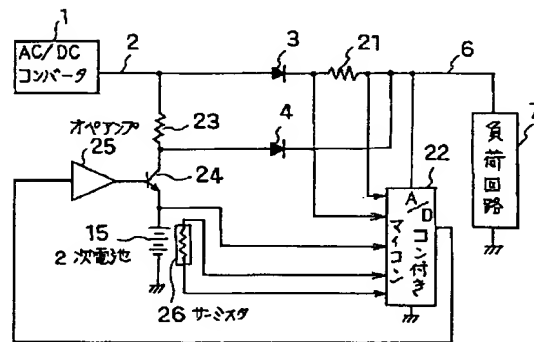
10 【図3】本発明の第3の実施例を示す回路図。

【符号の説明】

1…AC/DCコンバータ、2…入力側電源供給ライン、3, 4…ダイオード、5…電流検出回路、6…負荷側電源供給ライン、7…負荷回路、8, 9, 10…充電電流制御用抵抗、11, 12, 13…充電制御用トランジスタ、14…充電制御回路、15…2次電池、16…動作ユニット監視回路、17, 18, 19, 20…負荷ユニット、21…電流検出抵抗、22…アナログ/デジタルコンバータ(A/Dコン)付きマイコン、23…抵抗、24…トランジスタ、25…オペアンプ、26…サーミスタ。

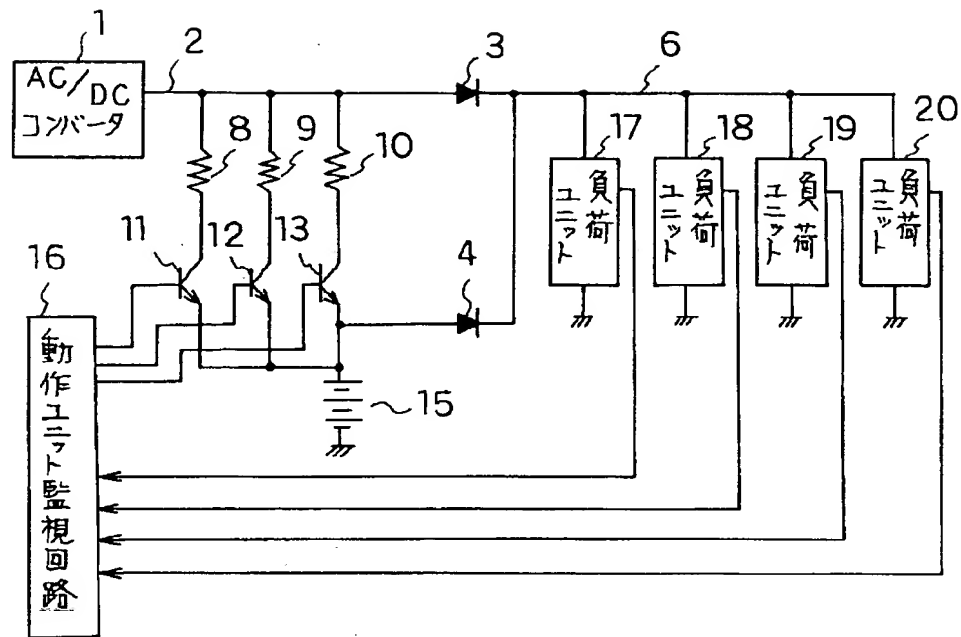
【図2】

【図2】



【図3】

【図 3】



**JAPANESE PATENT PUBLICATION (A)**

(11) Publication number: 06-178460

(43) Date of publication of application: 24.06.1994

---

(51) Int.CI.

H02J 7/34

---

(21) Application number: 04-331677 (71) Applicant: HITACHI LTD

(22) Date of filing: 11.12.1992 (72) Inventor: BABA  
TSUNEO  
KINO JIRO  
IGARASHI  
TSUKASA

---

(54) CHARGING CONTROL CIRCUIT FOR BATTERY

(57) [Abstract]

[Object] To provide a charging control circuit of a battery provided with an AC/DC converter having the function of simultaneously supplying current to both the battery and load circuit and able to be configured small, light and inexpensively.

[Constitution] When current is supplied from the AC/DC converter, the circuit detects the current value supplied from the AC/DC converter to the load circuit, monitors the transition of a load circuit to the power consumption reduction mode, and controls the charging current of the secondary battery in accordance with the extra margin of the output current of the AC/DC converter.

[CLAIMS]

[Claim 1] A charging control circuit of a battery

characterized by being provided with an AC/DC converter, at least one load circuit, a chargeable secondary battery for supplying current to the load circuit, and a charging controlling means for detecting a current value supplied from the AC/DC converter to the load circuit, obtaining the difference between the detected current value and the current value able to be output from the AC/DC converter, and controlling the charging current to the secondary battery in accordance with that value.

[Claim 2] A charging control circuit of a battery as set forth in claim 1, wherein the maximum current about to be output by said AC/DC converter is the larger of the maximum load current of the load circuit or the maximum charging current of the secondary battery.

[Claim 3] A charging control circuit of a battery characterized by being provided with an AC/DC converter, at least one load circuit formed so as to be able to shift to a power consumption reduction mode and outputting a signal when shifting to the power consumption reduction mode, a chargeable secondary battery supplying current to the load circuit, and a charging controlling means for controlling the charging current supplied from the AC/DC converter to the secondary battery in accordance with said signal.

[Claim 4] A charging control circuit of a battery as set forth in claim 3, wherein the maximum current about to be output by said AC/DC converter is the larger of the maximum load current of the load circuit or the maximum charging current of the secondary battery.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[0001]

[Field of Utilization in Industry] The present invention



relates to a charging control circuit of a battery, more particularly relates to a charging control circuit of a battery suitable for on the one hand supplying a current output from an AC/DC converter to a load and on the other hand supplying a current output from an AC/DC converter to a battery for charging.

[0002]

[Prior Art] In the prior art, as described in Japanese Patent Publication (A) No. 63-3626, Japanese Patent Publication (A) No. 61-266032, etc., when current output from an AC/DC converter is supplied to a load circuit, the AC/DC converter and battery are separated, while when conversely current output from the AC/DC converter is supplied to the battery for charging, the load circuit is separated from the AC/DC converter.

[0003]

[Problem to be Solved by the Invention] In said prior art, the AC/DC converter is configured to supply current to one of the battery and the load circuit. Therefore, the AC/DC converter need only be one which has the ability to supply the larger of one of the maximum charging current to the battery or the maximum load current to the load circuit. The AC/DC converter may therefore be configured small in size, light in weight, and cheaply.

[0004] However, in recent applications of use, like with portable computers, frequently the AC/DC converter simultaneously supplies both the charging current and load current to charging the built-in battery. In such an application, the AC/DC converter must have the ability to supply current to both of the battery and the load circuit, a large capacity AC/DC converter becomes necessary, and

therefore the AC/DC converter could not be made small, light, and inexpensive.

[0005] The present invention was made in order to solve these problems in the prior art and has as its object the provision of a charging control circuit of a battery provided with an AC/DC converter having the function of simultaneously supplying current to both the battery and load circuit and able to be configured small, light and inexpensively.

[0006]

[Means for Solving the Problem] Further, the first charging control circuit of a battery of the present invention is characterized by being provided with an AC/DC converter, at least one load circuit, a chargeable secondary battery for supplying current to the load circuit, and a charging controlling means for detecting a current value supplied from the AC/DC converter to the load circuit, obtaining the difference between the detected current value and the current value able to be output from the AC/DC converter, and controlling the charging current to the secondary battery in accordance with that value.

[0007] Further, the second charging control circuit of a battery of the present invention is characterized by being provided with an AC/DC converter, at least one load circuit formed so as to be able to shift to a power consumption reduction mode and outputting a signal when shifting to the power consumption reduction mode, a chargeable secondary battery supplying current to the load circuit, and a charging controlling means for controlling the charging current supplied from the AC/DC converter to the secondary battery in accordance with said signal.

[0008]

[Mode of Operation] According to the first charging control circuit of a battery of the present invention, the AC/DC converter supplies current to the secondary battery and the load circuit. At this time, the circuit detects a current supplied from the AC/DC converter to the load circuit, compares it with the maximum output current of the AC/DC converter, and controls the charging current to the secondary battery in accordance with the difference. Therefore, it is possible to set the maximum current able to be output by the AC/DC converter to the larger of the maximum load current of the load circuit or the maximum charging current of the secondary battery and to configure the AC/DC converter small, light, and inexpensively.

[0009] Further, according to the second charging control circuit of a battery of the present invention, the charging controlling means controls the charging current to the secondary battery in accordance with a signal informing the entry into the power consumption reduction mode output from the load circuit. Therefore, it is possible to set the maximum current able to be output by the AC/DC converter to the larger of the maximum load current of the load circuit or the maximum charging current of the secondary battery and to configure the AC/DC converter small, light, and inexpensively.

[0010]

[Embodiments] Next, embodiments of the present invention will be explained. FIG. 1 is a circuit diagram showing a first embodiment of the present invention. Reference numeral 1 indicates an AC/DC converter, 2 an input side power source feed line, 3, 4 reverse flow prevention diode,

5 a current detection circuit for detecting current fluctuations of the load current, 6 a load side power source feed line, 7 a load circuit, 8, 9, and 10 charging current control resistances for controlling the charging current of the secondary battery, 11, 12, and 13 charging control transistors for turning on/off the charging current of the secondary battery, 14 a charging control circuit for controlling the charging control transistors 11, 12, and 13, and 15 a secondary battery. Here, the AC/DC converter 1 may be configured detachable or may be configured built in the charging control circuit.

[0011] Next, the operation of said first embodiment will be explained. When current is supplied from the AC/DC converter 1, the load current is supplied from the AC/DC converter 1 through the input side power source feed line 2, the diode 3, the current detection circuit 5, and the load side power source feed line 6 to the load circuit 7. The current detection circuit 5 constantly monitors said load current and conveys current fluctuations of the load current due to the operating state of the load circuit 7 to the charging control circuit 14. The charging control circuit 14 compares the current value of the load current transmitted from the current detection circuit 5 and the current supply capability of the AC/DC converter 1. When there is extra margin in the current supply capability of the AC/DC converter 1, in accordance with the extra margin, one of the charging control transistors 11, 12, and 13 or the charging control transistors 11, 12, and 13 in suitable combination are turned on and a charging current is sent to charge the secondary battery 15. Therefore, a battery circuit comprised of the charging current control

resistances 8, 9, and 10 and the charging control transistors 11, 12, and 13 can give various charging current values by suitably setting and turning on the transistors 11, 12, and 13.

[0012] Here, by suitably setting the values of the resistances 8, 9, 10, etc. in accordance with the range of resistance value taken by the load circuit 7, for example, the resistance of the load circuit 7 becomes large for an instant. When a large load current is required, it is possible to supply it from the AC/DC converter 1 through the diode 3 and the current detection circuit 5 without supplying insufficient load current from the secondary battery 15 through the diode 4. Due to this, the current detection circuit 5 can accurately detect the current flowing from the AC/DC converter 1 to the load circuit 7 and the excess current from the AC/DC converter 1 is supplied to the secondary battery 15.

[0013] Note that when the AC/DC converter 1 is not connected or when current is not supplied from the AC/DC converter 1, the load current passes through the diode 4 and the load side power source feed line 6 and is supplied to the load circuit 7. Further, in said first embodiment, needless to say, there may be a plurality of load circuits 7.

[0014] Next, a second embodiment of the present invention will be explained. FIG. 2 is a circuit diagram showing a second embodiment of the present invention, wherein 21 indicates a current detection resistance for detecting the current flowing through the load circuit 7, 22 indicates a microprocessor with an analog/digital converter (below, abbreviated as an "A/D converter"), 23 a resistance for

controlling the current flowing through the secondary battery 15, 24 a transistor for controlling the current flowing through the secondary battery 15, 25 an operational amplifier, and 26 a thermistor for detecting the temperature of the secondary battery 15. Note that in FIG. 2, parts the same as those of the first embodiment shown in FIG. 1 are assigned the same reference numerals.

[0015] Next, the operation of said second embodiment will be explained. The microprocessor 22 with an A/D converter constantly measures the voltage across the two ends of the current detection resistance 21 and detects the current value of the load current flowing through the load circuit 7. Next, the microprocessor 22 with an A/D converter compares the current value of the detected load current and the current supply capability of the AC/DC converter 1 and, when there is leeway in the current supply capability of the AC/DC converter 1, transmits a signal to the operational amplifier 25 so as to make the excess current the charging current of the secondary battery 15. The operational amplifier 25 changes the base current of the transistor 24 in accordance with the signal transmitted from the microprocessor 22 with an A/D converter so that the charging current flows.

[0016] Here, the microprocessor 22 with an A/D converter also compares said charging current and the maximum allowable charging current of the battery and, when said charging current exceeds the maximum allowable charging current of the battery, sends a signal to the operational amplifier 25 so as to make the value of the maximum allowable charging current of the battery the charging current of the secondary battery 15.

[0017] Further, the microprocessor 22 with an A/D converter detects the voltage of the secondary battery 15 and the temperature of the secondary battery 15 by the thermistor 26 and, when said voltage or temperature reaches a certain limit, sends a signal to the operational amplifier 25 so as to stop the charging of the secondary battery. Note that in said second embodiment, instead of the current detection resistance 21, it is also possible to use a coil to detect the load current flowing through the load circuit 7. The rest of the operation is the same as that of the first embodiment, so an explanation will be omitted.

[0018] Next, a third embodiment of the present invention will be explained. FIG. 3 is a circuit diagram showing a third embodiment of the present invention, wherein 16 indicates an operating unit monitoring circuit for monitoring the operation of the load units 17 to 20 and where 17, 18, 19, and 20 indicate load units having the function of shifting to a power consumption reduction mode when not active and outputting the shift to the mode as a mode signal. Note that, in the third embodiment shown in FIG. 3, parts the same as those of the first embodiment shown in FIG. 1 and explanations are omitted.

[0019] Next, the operation of said third embodiment will be explained. The operating unit monitoring circuit 16 monitors the operation of the load units 18 to 20. When there is any load unit entering the power reduction mode, it turns on the corresponding one of the charging control transistors 11, 12, and 13 in accordance with the amount of reduction of current of the load current shifting to the power consumption reduction mode or suitably turns on the charging control transistors 11, 12, and 13 in combination

and supplies a charging current to charge the secondary battery. Note that the rest of the operation is the same as in the first embodiment, so the explanation will be omitted.

[0020] The third embodiment can be applied to a portable computer etc. That is, recent portable computers are designed to reduce the consumption currents of the not used load units in order to lengthen the operating times of the secondary batteries. In the normal usage state of a portable computer, all of the load units seldom operate for a long time together, so some leeway is formed in the current supply capability of the AC/DC converter. Therefore, it is possible to sufficiently charge the built-in secondary battery by the excess supply capacity of the AC/DC converter.

[0021] As explained above, according to the first to third embodiments, the AC/DC converter has a current supply capability of the larger of the maximum load current and maximum charging current (usually maximum load current > maximum charging current) and therefore can supply current simultaneously to both the load circuit and secondary battery. Therefore, it is no longer necessary to use a large capacity AC/DC converter able to supply a current combining the maximum load current and maximum charging current and possible to use an AC/DC converter with a small current supply capability able to be configured small, light in weight, and inexpensively.

[0022]

[Effect of the Invention] According to the present invention, the maximum output current of the AC/DC converter may be the larger of the maximum load current of



the load circuit or the maximum charging current of the secondary battery, so there is the effect that the AC/DC converter can be made smaller, lighter, and cheaper. Further, there is the effect that it is possible to charge the secondary battery even while using the load circuit.

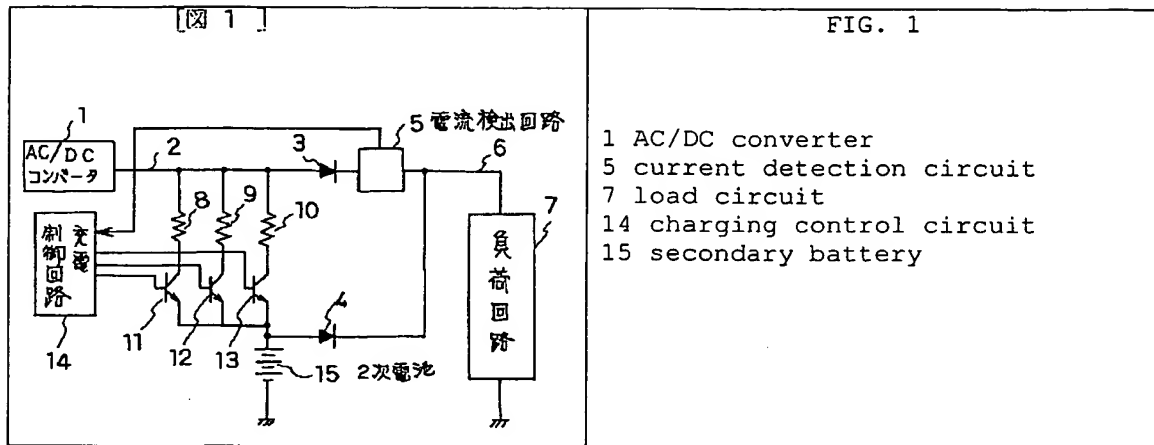
[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

[FIG. 1] A circuit diagram showing a first embodiment of the present invention.

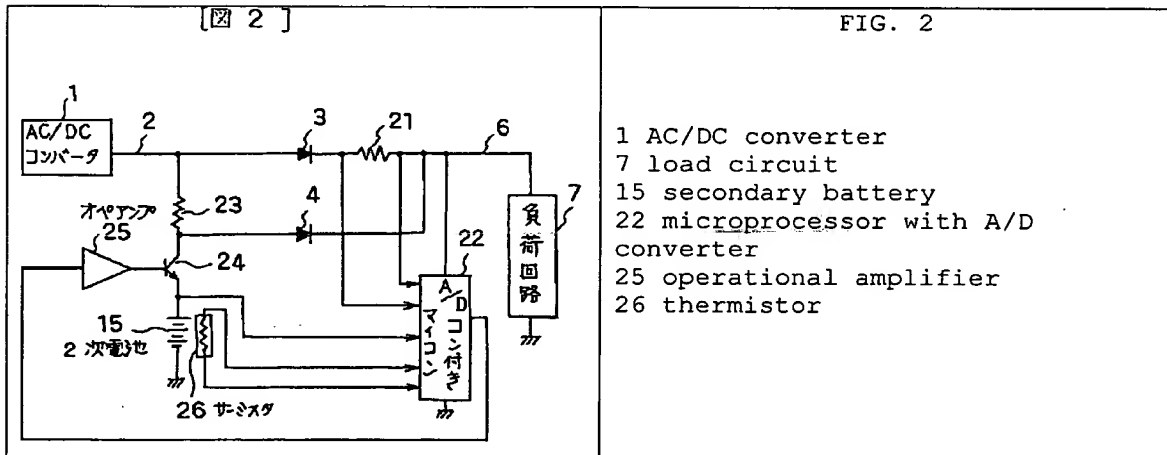
[FIG. 2] A circuit diagram showing a second embodiment of the present invention. [FIG. 3] A circuit diagram showing a third embodiment of the present invention. [Description of Notations]

1...AC/DC converter, 2...input side power source feed line, 3, 4...diode, 5...current detection circuit, 6...load side power source feed line, 7...load circuit, 8, 9, 10...charging current control resistance, 11, 12, 13...charging control transistor, 14...charging control circuit, 15...secondary battery, 16...operating unit monitoring circuit, 17, 18, 19, 20...load unit, 21...current detection resistance, 22...microprocessor with analog/digital converter (A/D converter), 23...resistance, 24...transistor, 25...operational amplifier, 26...thermistor.

[FIG. 1]



[FIG. 2]



[FIG. 3]

